

CURABLE COMPOSITION CONTAINING PHOSPHAZENE DERIVATIVE AND CROSSLINKING AGENT

Publication number: JP10168428 (A)

Publication date: 1998-06-23

Inventor(s): RAITH THOMAS; NUDING
WOLFGANG +

Applicant(s): DAIMLER BENZ AG +

Classification:

- international: C07F9/6593; C08G18/78;
C08G59/02; C08G77/30;
C08G79/02; C09D201/00;
C09J201/00; C09K3/00;
C07F9/00; C08G18/00;
C08G59/00; C08G77/00;
C08G79/00; C09D201/00;
C09J201/00; C09K3/00; (IPC1-
7): C08G18/78; C08G59/02;
C08G77/30; C08G79/02;
C09D201/00; C09J201/00;
C09K3/00

- European: C07F9/6581F3

Application number: JP19970336243 1997103 1

Priority number(s): DE19961045340 19961104

Also published as:

JP2997925 (B2)

DE19645340 (C1)

US5994497 (A)

EP0839820 (A2)

Abstract of JP 10168428 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a new curable composition which can be cured without encountering a reaction function by the groups. **SOLUTION:** This composition in an uncured state consists essentially of at least one phosphazene derivative represented by the formula: $[NP(-X-Y-Z)_2]_n$ and at least one crosslinking agent having at least two functional groups selected among the residues Z and being reactive with the functional groups Z of the derivative. In the formula, X is a residue selected from the group consisting of -O-, -S-, -NH- and -NR-; Y is a hydrocarbon group; Z is a functional residue selected from the group consisting of -OH, -NH₂-, -NCO-, -COOH, -CHO, -CH=CH₂, allyl, N-methylol, acrylate, methacrylate, silyl, glycidyl and epoxy or a precursor of the residue selected from this group and is preferably an acrylate residue or a methacrylate residue; and n is an integer of 3-10. This composition is used in the production of curable compositions for paints, coating materials, fillers, coating basis-materials adhesives, molded components or foils.

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-168428

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 0 9 K 3/00

C 0 9 K 3/00

Z

// C 0 8 G 18/78

C 0 8 G 18/78

Z

59/02

59/02

77/30

77/30

79/02

79/02

審査請求 有 請求項の数 8 書面 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-336243

(71) 出願人 593063437

(22) 出願日 平成9年(1997)10月31日

ダイムラー・ベンツ・アクチエンゲゼル
シャフト

(31) 優先権主張番号 1 9 6 4 5 3 4 0 . 2

Daimler-Benz Aktien
gesellschaft

(32) 優先日 1996年11月4日

ドイツ連邦共和国シュトゥットガルト80・
エツプレシユトラッセ225

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(72) 発明者 トーマス・ライト

ドイツ連邦共和国ヴェルナウ・ヘルドヴェ
ーク19

(72) 発明者 ヴォルフガング・ヌーディング

ドイツ連邦共和国ウルム・ボリンゲルシュ
トラッセ9

(74) 代理人 弁理士 中平 治

(54) 【発明の名称】 ホスファゼン誘導体及び架橋剤を持つ硬化可能な組成物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 硬化の際基による反応機能が回避される新しい硬化可能な組成物の提供。

【解決手段】 一般式 $[NP-(X-Y-Z)_2]_n$ の少なくとも1つのホスファゼン誘導体を含み、残基Zから選ばれる少なくとも2つの官能基を持つ少なくとも1つの架橋剤が用いられ、これらの官能基はホスファゼン誘導体の官能残基Zと反応可能であり、ここでXは-O-、-S-、-NH-又は-NR-の群から成る残基、Yは炭化水素基であり、Zは-OH、-NH₂、-NCO、-COOH、-CHO、-CH=CH₂、アリル、N-メチロール、アクリレート、メタクリレート、シリル、グリシジル又はエポキシの群から成る官能残基であるか、又はこの群から成る残基の先駆物質でなるべくアクリレート残基又はメタクリレート残基であり、nは少なくとも3ないし最大10の整数である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 硬化しない状態で主要な成分として一般式 $[NP-(X-Y-Z)_2]_n$ の少なくとも1つのホスファゼン誘導体が含まれ、ここでXは-O-、-S-、-NH-又は-NR- (R=C₁~C₆アルキル)の群から成る同じ又は異なる残基、Yは場合によつてはO、S及び/又はNを含む同じ又は異なる脂肪族、環状脂肪族、芳香族及び/又は複素環式芳香族炭化水素基であり、Zは-OH、-NH₂、-NCO、-COOH、-CHO、-CH=CH₂、アリル、Nメチロール、アクリレート、メタクリレート、シリル、グリシジル又はエポキシの群から成る同じ又は異なる官能残基であるか、又はこの群から成る残基の先駆物質又はこの群から成りかつ保護基により阻止される残基であり、最大限4つの残基Zが-Hであつてもよく、nは少なくとも3ないし最大10の整数を意味し、かつ残基Zから選ばれてホスファゼン誘導体の官能残基Zと反応可能な少なくとも2つの官能基を持つ少なくとも1つの架橋剤が用いられることを特徴とする、ホスファゼン誘導体及び架橋剤を持つ硬化可能な組成物。

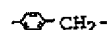
【請求項2】 式 $[NP-(X-Y-Z)_2]_n$ のNP残基がホスファゼン環に組合わされ、nが3又は4であることを特徴とする、請求項1に記載の組成物。

【請求項3】 残基Xが酸素であることを特徴とする、請求項1又は2に記載の組成物。

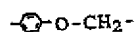
【請求項4】 残基Yが線状又は有枝C₁~C₁₀アルキレン、C₁~C₁₀オキシアルキレン、C₁~C₁₀アルキレンフェニル、C₁~C₁₀アルキレンカルボキシフェニル、フェニレン、ビフェニレン、アルコオキシフェニレン又はオキシフェニレンであることを特徴とする、請求項1ないし3の1つに記載の組成物。

【請求項5】 残基Yが

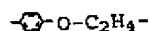
【化1】



【化2】



【化3】



、1,4フェニレン、C₁~C₁₀アルキルフェニレン又はC₁~C₁₀アルキルカルボキシフェニレンであることを特徴とする、請求項1ないし4の1つに記載の組成物。

【請求項6】 nが3に等しく、残基Zの2つ、3つ又は4つがアクリレート残基又はメタクリレート残基であることを特徴とする、請求項1ないし5の1つに記載の組成物。

【請求項7】 塗料、被覆剤、充填剤、塗布素地、接着剤、成形部品又は箔用の硬化可能な組成物を製造するた

めの、請求項1に記載のホスファゼン誘導体の使用。

【請求項8】 ホスファゼン誘導体の官能残基Zと反応可能な少なくとも2つの官能基を持つ少なくとも1つの架橋剤を付加的に使用することを特徴とする、請求項7に記載の使用。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ホスファゼン誘導体及び架橋剤を持つ硬化可能な組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】公知の硬化可能なホスファゼン化合物は、エチレンに関して不飽和の少なくとも1つの側鎖基を持ち、この側鎖基は基又はイオンにより重合可能である。重合可能な側鎖基として頻繁に使用するエチレン誘導体の例はアクリル残基、メタクリル残基、ビニル残基、アリル残基又はスチロール残基である。

【0003】欧州特許出願公開第0557943号明細書は、基による重合によつて硬化可能でエチレンに関して飽和しない少なくとも1つの重合可能な側鎖基を持つホスファゼン化合物を記載しており、この側鎖基の重合は開始剤の添加又は電子ビームにより開始される。欧州特許出願公開第0368165号明細書には硬化可能な樹脂組成物が記載されており、この樹脂組成物はエチレンに関して飽和しない少なくとも1つの重合可能な側鎖基を持つ硬化可能なホスファゼン化合物を含み、別の主要な成分としてベンタエリトリットアクリレート化合物及び/又はビスー(4-アクリルオキシジアルコオキシフェニル)-アルカン化合物を含んでいる。この樹脂組成物の重合は加熱又は紫外線又は電子ビームによつて行われる。

【0004】硬化可能な組成物の主要な成分として、基により重合可能な公知のホスファゼン化合物は、一連の欠点を持つている。即ちこれらのホスファゼン化合物は例えば早すぎる重合の傾向があるので、組成物に安定剤を添加し、高い温度を使用せねばならない。その結果貯蔵安定性及び合成条件の選択についての欠点が生ずる。合成の際適切な反応条件を選ばねばならず、それにより収率が減少する。なぜならば、この反応条件では、側鎖基による出発ホスファゼンの塩素残基の完全な置換が行われないことが、しばしばあるからである。

【0005】従つて合成されるホスファゼン誘導体は一般に塩素なしであるが、これも同様に望ましくない。公知のホスファゼン誘導体の一般に基により行われる重合反応は、空気中の酸素により阻止されるので、塗料表面の受容できる硬化を行うため、多量の開始剤を使用せねばならない。特に熱による硬化は、しばしば完全には硬化しない表面を生ずる。基により重合するホスファゼン樹脂の硬化の際、しばしば強い収縮がおり、付着を悪くし、亀裂を形成するので、このようなホスファゼン誘導体又はその混合物は、例えば塗料、塗布素地又は被覆

剤のような多くの使用目的に対して不適当である。収縮を回避するため、しばしば多量の収縮の少ない添加剤が使用されるが、硬化される最終生成物の材料性質に不利な影響を及ぼすことがある。例えば欧州特許出願公開第0557943号明細書は、メタクリレート誘導体又はハロゲン置換ポリエステルを収縮低減添加剤として使用することを記載している。例えば欧州特許出願公開第0368165号明細書に記載されているように、純粋なホスファゼン樹脂は、その硬化が非常に緩慢に行われるという欠点を持っている。基により重合可能なホスファゼン誘導体が塗料又は被覆剤に使用されると、基の存在によりしばしば変色が生じ、被覆の老化中に初めてこの変色がおこる。

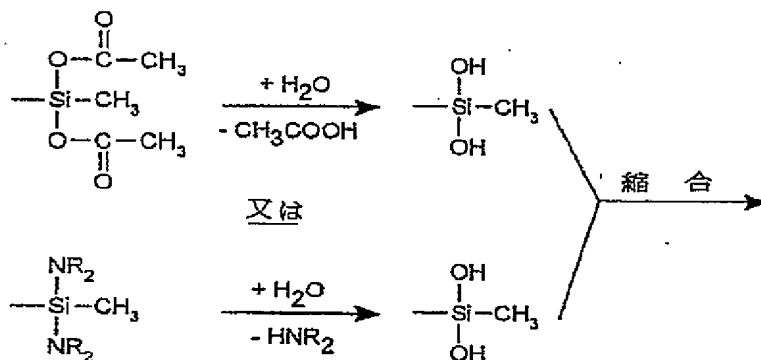
【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の基礎になっている課題は、上述した従来技術の欠点を回避しつつ改善された性質を持つ硬化生成物を与える新しい硬化可能な組成物を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この課題を解決する硬化可能な組成物には、硬化しない状態で主要な成分として一般式 $[NP-(X-Y-Z)]_n$ の少なくとも1つのホスファゼン誘導体が含まれ、ここでXは-O-、-S-、-NH-又は-NR- (R=C₁~C₆アルキル)の群から成る同じ又は異なる残基、Yは場合によってはO、S及び/又はNを含む同じ又は異なる脂肪族、環状脂肪族、芳香族及び/又は複素環式芳香族炭化水素基であり、Zは-OH、-NH₂、-NCO、-COOH、-CHO、-CH=CH₂、アリル、Nメチロール、アクリレート、メタクリレート、シリル、グリシジル又はエポキシの群から成る同じ又は異なる官能残基であるか、又はこの群から成る残基の先駆物質又はこの群から成りかつ保護基により阻止される残基であり、最大限4つの残基Zが-Hであつてもよく、nは少なくとも3ないし最大10の複数を意味し、かつ残基Zから選ばれてホスファゼン誘導体の官能残基Zと反応可能な少なくとも2つの官能基を持つ少なくとも1つの架橋剤が用いられる。

*



【0010】本発明の好ましい実施態様は、一般式 $[NP-(X-Y-Z)]_n$ のNP残基が交互にN原子

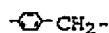
*【0008】本発明による組成物の硬化は、ホスファゼン誘導体の反応性側鎖基と架橋剤の側鎖基との重縮合反応又は重付加反応により、又は前記の反応に加えてなお基による反応も含む混合反応機構を介して行われる。ホスファゼン誘導体も架橋剤も基によつてのみ重合可能な側鎖基を持っていないので、上述した欠点を伴うこのような反応は起こらない。重要なことは、ホスファゼン誘導体の官能残基及び架橋剤の官能残基が互いに反応して、少なくとも1つの縮合反応生成物又は付加反応生成物を生ずるように、これらの官能残基を選ぶことである。同じ又は異なる官能基を持つ異なるホスファゼン誘導体を使用することも適切である。異なる官能残基を持つホスファゼン誘導体を使用する場合、別のホスファゼン誘導体の残基とのみ反応するか、架橋剤の官能残基とのみ反応するか、これら両方の官能残基と反応することができるように、これらのホスファゼン誘導体を選ぶことができる。使用される架橋剤についても同じことが言える。この場合も同じ又は異なる官能残基を持つ異なる架橋剤を使用でき、これらの架橋剤は、前述したのと同じように、ホスファゼン誘導体とのみ反応するか、別の架橋剤とのみ反応するか、又は両者と反応することができる。多様な変更の可能住により、要求に応じて生成物の性質に任意の影響を及ぼすことができる。

【0009】残基Zとして官能基の先駆物質を使用するか、又は適当な化合物の合成の際又は他の化合物との混合の際に官能基が望ましくないように反応する危険がある場合、保護基により阻止される官能基を使用するのが適切である。イソシアネート残基用保護基として、例えばεカプロラクタム、ブタノクシム及びマロン酸ジエチルエステルが特に適している。官能残基Zの先駆物質の例は、アミノ基の先駆物質としての硝酸塩残基又はエポキシ基用のアリル残基である。シリル基の重合のために必要な水酸基は、例えば本来の縮合反応の前に、アセチル残基及びアミノ残基により保護される。保護基の分離は、加水分解により次の図に従って行うことができる。

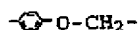
【化4】

及びP原子を持つホスファゼン環に組合わされ、nが3又は4特になるべく3である。特に適したホスファゼン誘導体では、上記の式の残基Xが酸素であり、かつ/又は残基Yが線状又は有枝 $C_1 \sim C_1$ 。アルキレン、 $C_1 \sim C_1$ 。オキシアルキレン、 $C_1 \sim C_1$ 。アルキレンフェニル、 $C_1 \sim C_1$ 。アルキレンカルボキシシルフェニル、フェニレン、ビフェニレン、アルコオキシフェニレン又はオキシフェニレンである。

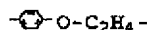
【化5】



【化6】



【化7】



、1,4フェニレン、 $C_1 \sim C_1$ 。アルキルフェニレン又は $C_1 \sim C_1$ 。アルキルカルボキシシルフェニレンが、特に適した残基Yであることがわかった。

【0011】本発明の特別な実施態様では、nが3に等しく、残基Zの2つ、3つあるいは4つがアクリレート残基又はメタクリレート残基である。こうして多段方法で有利に重合される化合物が得られ、しかもアクリレート残基又はメタクリレート残基の基による反応機構を介して、また他の残基の重縮合反応又は重付加反応を介して得られる。

【0012】本発明によるホスファゼン誘導体は、ホスファゼンの完全な置換により従って塩素なしに、高い収率で製造される。本発明によるホスファゼン誘導体の硬化は酸素によつては阻止されず、薄い被覆でも空気中の酸素の存在下で完全に硬化され、それにより特に熱又はイオンにより開始される硬化が可能になる。本発明による組成物の硬化は、基板上への塗布後に初めて適切に行われる。硬化される生成物は変色する傾向が全くないか又は少なく、従って特に透明又は明るい塗料、被覆、充填剤、塗布素地及び接着剤に適し、この場合機能的性質のほかに視覚的性質も重要である。

【0013】本発明による組成物の特別な利点は、わずかな収縮傾向である。本発明の主要な成分として硬化可能な組成物を含む塗料及び他の表面被覆は、非常に良い付着性を示し、亀裂を形成しない。

【0014】すべてのこれらの性質は、本発明による硬化可能な組成物を、塗料、被覆剤、充填剤、塗布素地、接着剤、成形部品又は箔用の結合剤又は硬化剤として適したものにす。外部塗装用又は車両の木材部品の塗装

用の透明塗料、又はポリカーボネート等から成る前照灯の光拡散ガラス板用の透明塗料にこの組成物を使用することは、特に有利である。

【0015】本発明による硬化可能な組成物には、更に開始剤、顔料、流展補助剤、紫外線安定剤、充填剤等のような普通の添加剤を添加することができる。

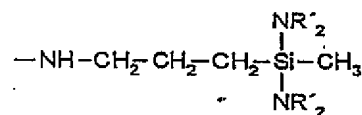
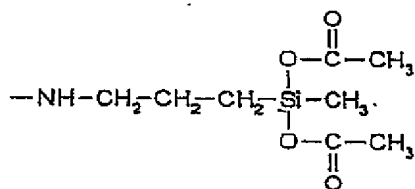
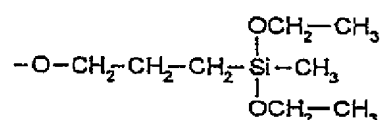
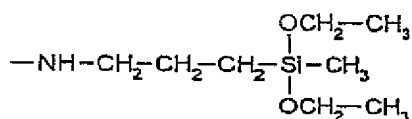
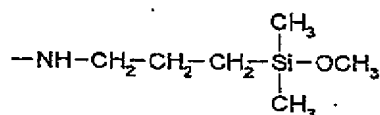
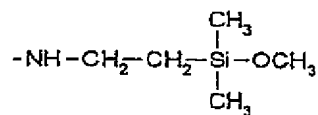
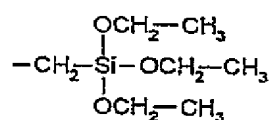
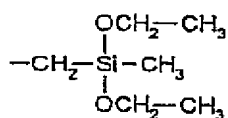
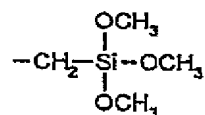
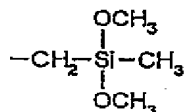
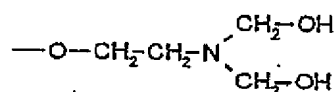
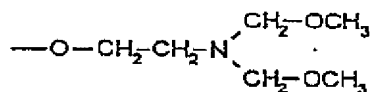
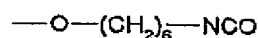
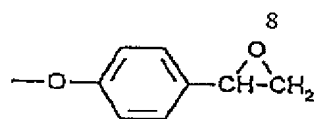
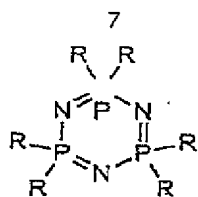
【0016】ホスファゼン誘導体の構造は、組成物の硬化しない状態では、環状又は鎖状であつてもよいが、いずれの場合も交互に窒素原子とリン原子とを有する基本骨格を持っている。しかし3つ又は4つのNP残基を持つ環状化合物が好ましく、3つのN原子と3つのP原子を持つ六員環が好ましい。

【0017】塩素ホスファゼンを一般式 $M-(X-Y-Z)$ の化合物と反応させることによつて、本発明によるホスファゼン誘導体が製造され、ここでX、Y及びZは先に定義されているようなものであり、即ちZは官能残基又は官能残基先駆物質又は保護基を備えた残基であり、Mは水素原子、アルカリ金属、アルカリ土類金属又は塩基残基を意味している。塩基残基は例えばトリエチルアミノ残基又は1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)-ウンデカ-7-エン(1,5-5)のようなビリジル残基又は第三アミノ残基、又は1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)-ウンデカ-7-エン(1,5-5)の残基であつてもよい。Mナトリウムが好ましい。化合物 $M-(X-Y-Z)$ は、化合物 $H-(X-Y-Z)$ と水素化ナトリウム、ナトリウム金属、水酸化ナトリウム又は炭酸ナトリウムとの反応によつて、例えば米国特許出願公開第4775732号明細書の方法により得られる。官能基Zの先駆物質として又は保護基を備えた残基として、例えばメトキシ残基、ベンジル残基、アルデヒド残基、アミノ残基、アリル残基、3,4-ジヒドロ-2H-ピラニル残基(DHP)、ニトロ残基又はエチルエステル残基が適している。反応生成物は一般式 $[NP-(X-Y-Z)]_3$ により記述される。基Zは保護基により阻止されているので、これらは普通の方法により反応形に変換される。

【0018】反応を行う不活性溶媒として、例えばテトラヒドロフラン、トルオール、ジメチルスルフォキシド、ジメチルホルムアミド、クロロホルム、塩化メチレン又はビリジンが考慮される。反応温度は15ないし116℃が適切で、もつと低い温度はもつと長い反応時間を必要とする。

【0019】本発明による適当なホスファゼン誘導体の例を以下に構造式として示す。

【化8】



R' = -H, メチル, エチル, プロピル ...

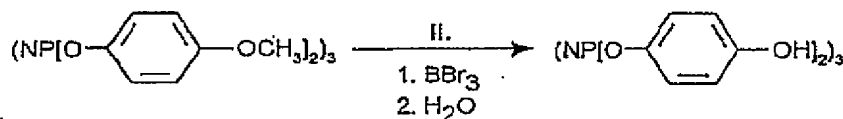
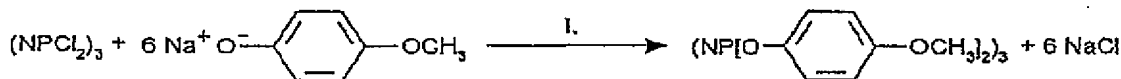
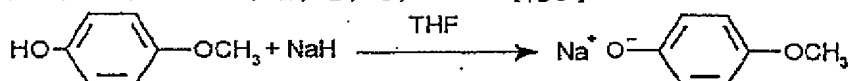
【0020】

【実施例】 次の例により本発明を更に説明する。

【0021】 例Ⅰ

官能水酸基ナトリウムホスファゼン： a) 2, 2, 4, *

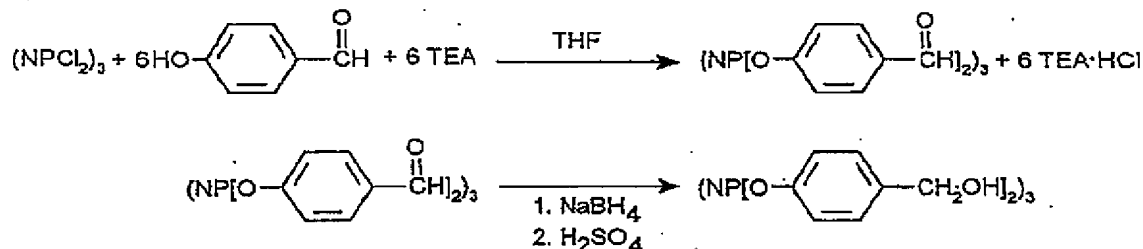
* 4, 6, 6-ヘキサキス-(4-ヒドロキシフェノキシ)-シクロトリホスファゼン [NP(OC₆H₄OH)₃] (化9)



反応Ⅰは B. W. Fitzsimmons, R. A. Shaw, J. Chem. Soc., London, S.

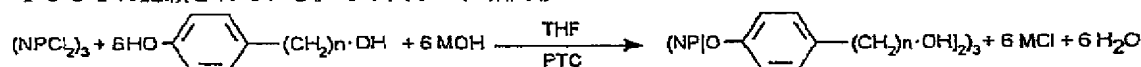
1735~1741, 1964に記載され、反応IIは A. Medici, G. Fantin, P. Pedrini, M. Gleria, F. Minto, *Macromolecules* 25, Nr. 10, S. 2569~2574, 1992に記載されている。ベンジル保護基を使用するヒドロキノンヒドロキシ基の別の合成方法*

※も、反応II用の最後にあげた文献に開示されている。
b) 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサキス-(4-ヒドロキシメチルフェノキシ)-シクロトリホスファゼン [NP(OC₆H₄CH₂OH)₂]₃ 【化10】



反応はM. Gleria, S. Lora, F. Minto, L. Busulini, P. Paolucci, *La Chimica et l'Industria*, Band 63, Nr. 11, S. 719~722, Nov. 1981に記載されている。その代りに、相間移※

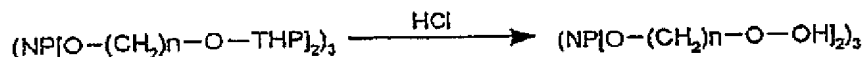
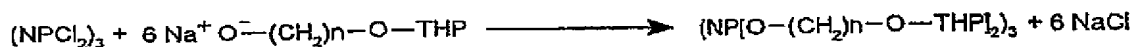
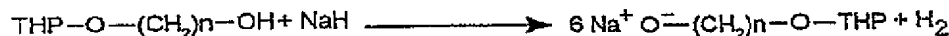
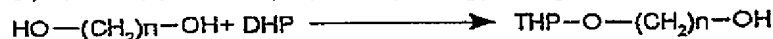
※動触媒テトラブチルアンモニウムブロマイドを使用して、次の合成方法で反応を1段階合成により行うことができる。 【化11】



PTC=相間移動触媒テトラブチルアンモニウムブロマイド

★シアシルキルオキシ)-シクロトリホスファゼン [NP(O(CH₂)_nOH)₂]₃ 【化12】

c) 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサモス=(ヒドロキ★



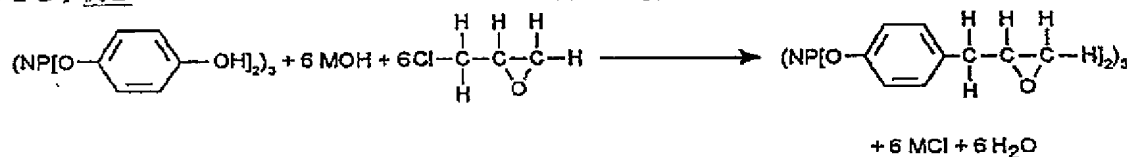
DHP=3, 4-ジヒドロ-2H-ピラン

反応はH. R. Allcock, C. G. Cameron, *Macromolecules* 27, S. 3125~3130, 1994に記載されている。

【0022】例2

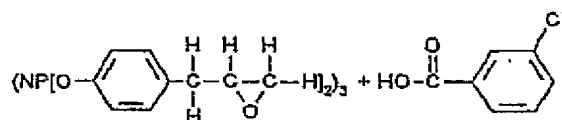
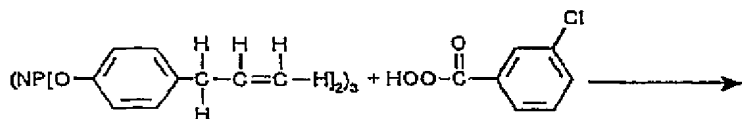
☆官能エポキシ基を持つホスファゼン:

a) 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサキス-(4-エポキシメトキシフェノキシ)-シクロトリホスファゼン [NP(OC₆H₄OC₃H₅O)₂]₃ 【化13】



反応はG. Fantin, A. Medici, M. Fogagnolo, P. Petrini, M. Gleria, R. Bertani, G. Facchino *Europ. Polym. J.*, Band 29, Nr. 1

2, S. 1571~1579, 1993に記載されている。同じ文献に、次の式による上記のホスファゼンの別の合成方法が記載されている。 【化14】



b) 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサキス- (4-ウン
デカノイルオキフエノキシオキサイド) -シクロトリホ
スファザトリエン $[\text{NP}(\text{OC}_6\text{H}_4\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_9\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_2]_3$

この化合物の合成も同様に G. Fantin, A. Me
dici, M. Fogagnolo, P. Petrin
i, M. Gleria, R. Bertani, G. Fa
cchin, Europ. Polym. J., Band*

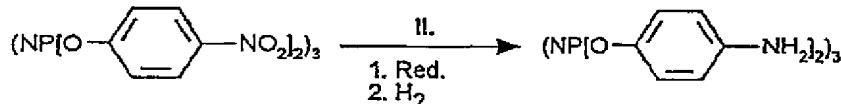
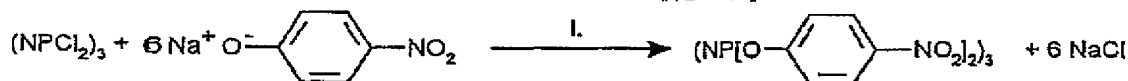
* 29, Nr. 12, S. 1571~1579, 199
3に記載されている。

【0023】例3

官能アミノ基を持つホスファゼン:

a) 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサキス- (4-アミ
ノフエノキシ) -シクロトリホスファザトリエン $[\text{NP}(\text{OC}_6\text{H}_4\text{NH}_2)_2]_3$

【化15】



反応Iは E. Kober, H. Lederle, G. O
ttmann, Inorg. Chem. 5, S. 223
9, 1966に記載され、反応IIは G. Ottman
n, H. Lederle, H. Hooks Jr.,
E. Kober, Inorg. Chem. 6, S. 29
3, 1967に記載されている。

b) 類似の反応により、式 $[\text{NP}(\text{NH}(\text{CH}_2)_n\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2)_2]_3$ の 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキ
サキス- (4-アミノフエニル) -アルキルアミノ) ※

※シクロトリホスファザトリエン化合物が合成され、こ
こでnは1ないし10の整数を意味している。

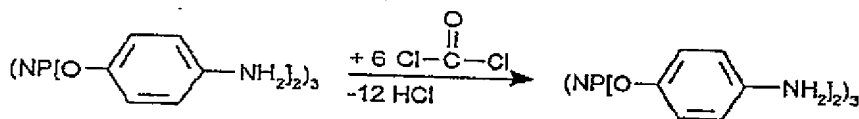
【0024】例4

官能イソシアネート基を持つホスファゼン:

2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサキス- (4-イソシア
ネートフエノキシ) -シクロトリホスファザトリエン

$[\text{NP}(\text{OC}_6\text{H}_4\text{NCO})_2]_3$

【化16】



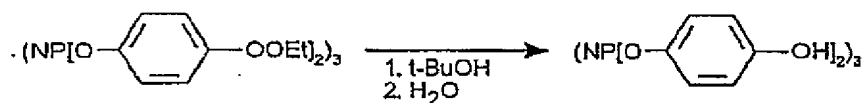
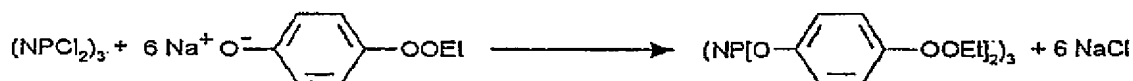
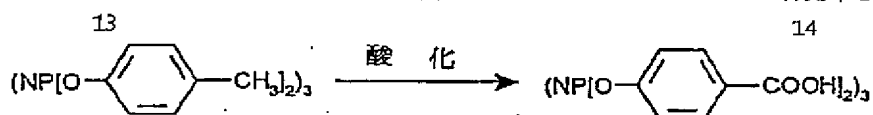
反応は G. Ottmann, H. Lederle, H.
Hooks Jr., E. Kober, Inorg. C
hem. 6, S. 394, 1967に記載されている。

【0025】例5

官能カルボン酸基を持つホスファゼン:

a) 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサキス- (4-カル
ボキシフエノキシ) -シクロトリホスファザトリエン
 $[\text{NP}(\text{OC}_6\text{H}_4\text{COOH})_2]_3$

【化17】

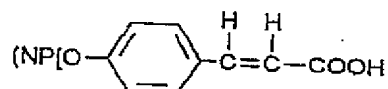


環式ホスファゼンのこの反応及び類似な反応は、H. R. Allcock, *Advances in Chemistry Series (ACS)*, Band 248, S. 3~29, 1995に記載されている。

b) 2, 2, 4, 4, 6, 6-ヘキサキス-[4-(2-カルボキシビニレン)フェノキシ]シクロトリホスファゼン $[\text{NP}(\text{OC}_6\text{H}_4\text{COOH})_2]_3$ 。

【化18】

*



この化合物の合成は、M. Gleria, S. Lora, F. Minto, L. Busulini, P. Paolucci, *La Chimica et l'Industria*, Band 63, Nr. 11, S. 719~722, Nov. 1981に記載されている。

*20

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

C09D 201/00

C09J 201/00

識別記号

F I

C09D 201/00

C09J 201/00